

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี  
ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์

เรื่อง

การใช้เทคนิคต่าง ๆ เพื่อเพิ่มการฟักออกของไข่ห่าน  
Techniques for increasing hatchability  
of Goose eggs in incubator

โดย

นายบุญเลิศ ไพรเดือน

- ได้พิจารณาเห็นชอบโดย .....
- อาจารย์ที่ปรึกษา .....
- กรรมการ .....
- กรรมการ .....
- กรรมการ .....
- กรรมการ .....

ภาควิชารับรองแล้ว

*(Signature)*  
(นายทรงศักดิ์ ตันทิพัฒน์)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์

วัน... ๗... เดือน... ๒๕๖๕... พ.ศ. ๒๕๖๕/

๒๒พ.  
๖๕๖๓๗ -  
๒๕๖๐

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การใช้เทคนิคต่าง ๆ เพื่อเพิ่มการฟักออกของไข่ห่าน  
Techniques for increasing hatchability  
of Goose eggs in incubator



T100700

โดย

นายบุญเลิศ ไพโรจน์

เสนอ

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์  
คณะเทคโนโลยีการเกษตร  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง

กรุงเทพฯ

พ.ศ. 2530

ป.พ.

ป 563ก

2530

เลขหมู่..... 100700

เลขทะเบียน.....

วันเดือนปี 21 JUN 2009

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทความพิเศษ

### เรื่อง

### การใช้เทคนิคต่าง ๆ เพื่อเพิ่มการฟักออกของไข่ห่าน

### Techniques for increasing hatchability

### of Goose eggs in incubator

จากการศึกษาในการใช้อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในระดับต่าง ๆ ที่เหมาะสมในการฟักไข่ห่าน สมบัติ (2530) ได้ศึกษาพบว่าควรรักษาอุณหภูมิระดับ 97-99° ฟ ความชื้นสัมพัทธ์ 60-70% ช่วง 1-10 วัน และอุณหภูมิ 99° ฟ ความชื้นสัมพัทธ์ 70% ช่วง 11-24 วัน และเพิ่มความชื้นเป็น 80% จะให้เปอร์เซ็นต์ไข่เชื้อตายต่ำสุด การฟักออก 40-47% แต่เปอร์เซ็นต์ตายโคมสูงถึง 45-54% ในการทดลองครั้งนี้จึงใช้เทคนิคท่อน้ำและดับไฟ ช่วง 25 วัน ถึงการฟักออกเพื่อช่วยให้การฟักออกสูงขึ้น วิธีการทดลองแบ่งไข่ออกเป็น 3 กลุ่ม ในช่วง 1-10 วัน โดยกลุ่มแรกใช้อุณหภูมิ 99° ฟ ความชื้นสัมพัทธ์ 70% กลุ่มที่ 2 อุณหภูมิ 99° ฟ ความชื้นสัมพัทธ์ 60% และกลุ่มที่ 3 อุณหภูมิ 97° ฟ ความชื้นสัมพัทธ์ 70% เมื่อเข้าช่วง 11-24 วันทั้ง 5 กลุ่มใช้อุณหภูมิ 99° ฟ ความชื้นสัมพัทธ์ 70% จากนั้นวันที่ 24 ทั้ง 3 กลุ่มแต่ละกลุ่มจะถูกแบ่งย่อยออกเป็น 8 กลุ่ม เข้าฟักตามตู้ต่าง ๆ 8 ตู้ ซึ่งมีเทคนิคและวิธีการแตกต่างกันคือ กลุ่มย่อยที่ 1 ใช้อุณหภูมิ 97° ฟ ความชื้นสัมพัทธ์ 70% กลุ่มย่อยที่ 2 ใช้อุณหภูมิ 97° ฟ ความชื้นสัมพัทธ์ 80% กลุ่มย่อยที่ 3 ใช้อุณหภูมิ 99° ฟ ความชื้นสัมพัทธ์ 70% กลุ่มย่อยที่ 4 ใช้อุณหภูมิ 99° ฟ ความชื้นสัมพัทธ์ 80% กลุ่มย่อยที่ 5 ใช้อุณหภูมิ 97° ฟ ความชื้นสัมพัทธ์ 70% ดับไฟ 1/2 ช.ม. ทุก ๆ 12 ช.ม. กลุ่มย่อยที่ 6 ใช้อุณหภูมิ 99° ฟ ความชื้นสัมพัทธ์ 70% ดับไฟ 1/2 ช.ม. ทุก ๆ 12 ช.ม. กลุ่มย่อยที่ 7 ใช้อุณหภูมิ 97° ฟ ความชื้นสัมพัทธ์ 70% ดับไฟ 15 นาที พร้อมท่อน้ำทุก ๆ 6 ช.ม. กลุ่มย่อยที่ 8 ใช้อุณหภูมิ 99° ฟ ความชื้นสัมพัทธ์ 70% ดับไฟ 15 นาที พร้อมท่อน้ำทุก ๆ 6 ช.ม.

จากผลการทดลองพบว่าอุณหภูมิการฟักในช่วง 1-24 วัน ควรเป็น 99° ฟ ความชื้นสัมพัทธ์ 70% ตลอดเวลา 24 วันของการฟัก เนื่องจากทำให้ไข่เชื้อตายสะสมต่ำสุดคือ 10.9% (ตารางที่ 1) ในช่วง 25 วันถึงฟักออกพบว่า การใช้เทคนิคการท่อน้ำพร้อมดับไฟ จะเพิ่มอัตราการฟักออกสูงขึ้นอีกเท่าตัวในการใช้อุณหภูมิและความชื้นเดียวกัน กลุ่มที่ให้การฟักออกสูงสุดคือ การใช้อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ช่วง 1-10 วันแรกเท่ากับ 99-70% และ 25 วันถึงฟักออก ใช้อุณหภูมิ

97 ฟ ความชื้น 70% คับไฟพร้อมพ่นน้ำ ทุก ๆ 6 ชั่วโมง ให้เปอร์เซ็นต์การฟักออกถึง 76.38% แต่ให้ผลไม่แตกต่างกับการใช้อุทกภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ช่วง 1-10 วันแรก เท่ากับ 99.70% และ 99.60% และ 25 วันถึงฟักออกใช้อุทกภูมิ 99 ฟ ความชื้น 70% คับไฟพร้อมพ่นน้ำทุก ๆ 6 ชั่วโมง ให้เปอร์เซ็นต์การฟักออก 54.12 และ 59.46 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## คำนิยม

การทดลองเพื่อเก็บข้อมูลในการศึกษา การใช้เทคนิคต่าง ๆ เพื่อเพิ่มการหักออกของไขมันในครั้งนี้ได้สำเร็จได้ด้วยดี ทั้งนี้ก็จากคำแนะนำของท่านอาจารย์สุชีพ สุขสุแพทย์ อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ ขอขอบคุณมา ณ. ที่นี้ด้วย นอกจากนี้ก็ยังได้รับความร่วมมือจากเพื่อน ๆ ผู้สนใจในการศึกษาทดลองครั้งนี้ และให้ความช่วยเหลือทำให้ปัญหาพิเศษสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ. โอกาสนี้ด้วย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญตารางผนวก	(2)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
การตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	5
ผลการทดลองและวิจารณ์	8
ปัญหาและข้อเสนอแนะ	16
สรุป	17
เอกสารอ้างอิง	18
ภาคผนวก	20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ

ตารางที่		หน้า
1	แสดงเปอร์เซ็นต์ไอ้เชื้อตาย ไอ้เชื้อตายสะสมและน้ำหนักไอ้ที่สูญเสียในระหว่างการพัก	9
2	แสดงเปอร์เซ็นต์การหักออก และไอ้ตายโคม เนื่องจากอิทธิพลของการใช้อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์และเทคนิคการพักในระยะวันที่ 24 ของการพักเป็นต้นไป	10
3	แสดงเปอร์เซ็นต์การหักออก และไอ้ตายโคม เนื่องจากอิทธิพลของการใช้อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ในระยะ 1-24 วันแรกของการพัก	10
4	แสดงเปอร์เซ็นต์ของการหักออก และไอ้ตายโคม เนื่องจากอิทธิพลของการใช้อุณหภูมิความชื้นระดับต่าง ๆ ช่วง 1-24 วัน ร่วมกับอุณหภูมิ ความชื้น และเทคนิคต่าง ๆ ช่วง 24 วันถึงการหักออก	11

## สารบัญตารางผนวก

ตารางผนวกที่		หน้า
1	แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของเปอร์เซ็นต์ไอ้เชื้อตายอายุ 10 วัน	20
2	แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของเปอร์เซ็นต์ไอ้เชื้อตายอายุ 24 วัน	20
3	แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของเปอร์เซ็นต์ไอ้เชื้อตายสะสม 1-24 วัน	21
4	แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของเปอร์เซ็นต์น้ำหนักสูญเสียของไอ้อายุ 10 วัน	22
5	แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของเปอร์เซ็นต์น้ำหนักสูญเสียของไอ้อายุ 24 วัน	22
6	แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของเปอร์เซ็นต์การหักออก	23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางผนวก (ต่อ)

ตารางผนวกที่		หน้า
7	แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของเปอร์เซ็นต์ไช้ตายโคม	25
8	แสดงน้ำหนักไช้เข้าพัก, น้ำหนักไช้อายุ 10 วัน, น้ำหนักไช้อายุ 24 วัน	27
9	แสดงการพักไช้หน้าครั้งที่ 1 ช่วง 1-24 วันของการพัก และครั้งที่ 2 ช่วง 1-24 วัน	28
10	แสดงการพักออก ไช้ตายโคมครั้งที่ 1 ในช่วง 25 วัน ถึงการพักออก	29
11	แสดงการพักออก ไช้ตายโคมครั้งที่ 2 ในช่วง 25 วัน ถึงการพักออก	31
12	แสดงค่าเฉลี่ยอุณหภูมิ ช่วง 1-10 วัน และ 11-24 วัน ของการพักครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2	33
13	แสดงค่าเฉลี่ยอุณหภูมิช่วง 25 วันถึงการพักออกของการพักครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2	34

การใช้เทคนิคต่าง ๆ เพื่อเพิ่มการฟักออกของไข่ห่าน  
Techniques for increasing hatchability  
of Goose eggs in incubator

ความนำ

การฟักไข่ห่านที่ทำกันเป็นการค้าในปัจจุบันนี้ ยังใช้วิธีการฟักแบบจีนอยู่ ในการฟักแบบจีนต้องใช้แม่ห่านฟักก่อนเป็นเวลา 7-10 วัน จึงนำเข้าตู้ฟักไฟฟ้าจนถึงก่อนออกเป็นตัว 5 วัน จึงนำออกจากตู้ฟักมาใช้วิธีการฟักนอกตู้อีกครั้ง หรือบางครั้งก็ใช้วิธีการฟักแบบธรรมชาติ โดยใช้แม่ห่านฟักโดยตลอดไม่ใช้ตู้ฟักเลย ซึ่งการฟักด้วยวิธีการดังกล่าวข้างต้นมักมีผลเสียเพราะในช่วง 10 วันแรกที่ใช้แม่ห่านฟักจะทำให้เสียโอกาสที่แม่ห่านจะไข่ได้อีก บางครั้งแม่ห่านบางตัวมีนิสัยไม่ชอบการฟักไข่ก็เกิดผลเสียต่อไข่ที่ฟักได้ การฟักนอกตู้การสุขาภิบาลทำไถ่ลำบาก จึงทำให้ไข่ที่ฟักเกิดความเสียหายจากการติดเชื้อได้มาก ด้วยเหตุนี้วิธีการที่จะแก้ไขปัญหานั้นและข้อบกพร่องต่าง ๆ รวมถึงการพัฒนาการฟักออกของไข่ห่านให้มีเปอร์เซ็นต์การฟักออกที่สูงคือ การใช้ระบบตู้ฟักแบบไฟฟ้า แต่ในขณะนี้ก็ยังไม่มีอุตสาหกรรม ความชื้น และเทคนิคต่าง ๆ ที่เหมาะสมที่จะทำให้อเปอร์เซ็นต์การฟักออกของไข่ห่านด้วยตู้ฟักไฟฟ้าให้ใกล้เคียงกับสัตว์ปีกประเภทไก่และเป็ด สมบัติ (2530) ได้ทำการทดลองฟักไข่ห่านด้วยตู้ฟักไฟฟ้า พบว่าการฟักด้วยตู้ฟักไฟฟ้าควรใช้อุณหภูมิ 99 °F หรือ 97 °F ความชื้นสัมพัทธ์ 60-70% ในช่วง 1-10 วัน และอุณหภูมิ 99 °F ความชื้นสัมพัทธ์ 70% ช่วง 11-24 วัน และเพิ่มเป็น 80% ช่วง 25 วันถึงฟักออก ให้ผลการฟักออก 40-47% ปริมาณไข่เชื้อตาย 1-24 วันต่ำที่สุดคือ 7-8% แต่ก็ยังมีเปอร์เซ็นต์ของไข่ตายโคมสูงด้วยถึง 45-54%

สาเหตุของไข่ตายโคม (Dead in shell) ก็มีอยู่หลายประการเช่น อุณหภูมิของตู้ฟักไม่เหมาะสม การกลับไข่ไม่ถูกต้อง ความชื้นในการฟักต่ำ ความชื้นในการฟักสูงเกินไปโดยเฉพาะกับเป็ด การติดเชื้อ (Brown, 1979) และเทคนิคต่าง ๆ ไม่เหมาะสม

การทดลองครั้งนี้มุ่งที่จะเปลี่ยนแปลงการฟักช่วง 25 วันถึงการฟักออกเป็นตัว โดยการใช้เทคนิคต่าง ๆ เข้าช่วยเช่น การพ่นน้ำ (Feltwell (1980) กรมปศุสัตว์, (2523), Nowland (1984)) และการลดอุณหภูมิของตู้ฟักลงเป็นช่วง ๆ (Makarau (1970))

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาถึงคุณภูมิและความซื่อสัตย์ที่ เหมาะสมต่อการฝึกใช้หน้า
2. เพื่อหาเทคนิคและวิธีการต่าง ๆ เพื่อเพิ่มการฝึกออกของใช้หน้า



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### การตรวจเอกสาร

การพักโช่นานที่เห็นอยู่ในปัจจุบันที่ให้ผลการพักออกที่ดีที่สุด เห็นจะเป็นการพักด้วยวิธีการทางธรรมชาติ (Nowland 1984, Feltwell 1980) ซึ่งในการพักโดยวิธีธรรมชาติ สุชีพ (2530) ได้ทำการศึกษาดังอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และการพักออกเป็นตัวของโช่นาน พบว่าให้เปอร์เซ็นต์การพักออกถึง 88% โช้เชื้อตาย 7.89% โช้ตายโคม 0.95% อุณหภูมิการพักเฉลี่ยช่วง 1-10 วัน, 11-24 วัน และ 25-28 วัน เท่ากับ 94.92, 95.0 และ 95.34 ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 60.63, 63.64 และ 63.82% ตามลำดับ

โคมีผู้ค้นคว้าวิจัยเพื่อที่จะพัฒนาการพักโช่นานโดยวิธีทางธรรมชาติ มาเป็นการพักแบบไฟฟ้าเพื่อให้วิธีการพักออกสูงทัดเทียมเท่ากับเป็ดหรือไก่ ซึ่งก็ได้พบว่ามียุทธวิธีที่มีผลต่อการพักออกของโช่นาน ดังนี้

#### 1. อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์

Kortright (1967) แนะนำว่าการพักโช่นานในตู้พักแบบไม่มีพัดลมควรมีอุณหภูมิในการพัก 101-102 °F และความชื้นสัมพัทธ์ 75% ส่วนตู้แบบมีพัดลมควรมีอุณหภูมิ 99.2-99.5 °F และความชื้นสัมพัทธ์ประมาณ 65% ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Stromberg (1975) Feltwell (1980) นอกจากนี้ Nowland (1984) ยังรายงานไว้อีกว่าน้ำหนักโช้ที่เข้าพักควรมีขนาด 140-200 กรัม และควรเพิ่มความชื้นสัมพัทธ์ของตู้พักขณะที่โช้กำลังเจาะจากอุณหภูมิคุ้มเปื่อยเดิม 32.2 °C เป็น 34 °C และลดอุณหภูมิในการพักลงจาก 37 °C เหลือ 36.5 °C UK. ministry of Agriculture (1980) ยังรายงานถึงสภาพของโช้ได้รับความชื้นพอหรือไม่ว่า หากความชื้นต่ำมากขณะถึงเวลาพักออก ลูกเป็ด ลูกน่าน จะเริ่มเจาะเปลือกแต่ตายและมีสารเหนียวติดปาก และถ้าความชื้นสูงมาก ขณะถึงเวลาพักออกลูกเป็ด ลูกน่านจะตายขณะเจาะเปลือก และมี Albumen จับที่ปาก นอกจากนี้ สุวรรธ (2519) แนะนำว่าการพักโช่นานด้วยตู้พักไฟฟ้าแบบมีพัดลมควรมีอุณหภูมิ 99 °F ความชื้น 26 วันแรก 65-75% และเพิ่มเป็น 80-84% เมื่ออายุการพัก 27-30 วัน คล้ายกับรายงานของสมบัติ (2530) ที่รายงานว่าอุณหภูมิในการพักควรใช้ 99 °F ความชื้นสัมพัทธ์ 1-24 วัน โช้ 70% และเพิ่มเป็น 80% ในวันที่ 25 ถึงพักออกจะให้เปอร์เซ็นต์พักออกสูง และเปอร์เซ็นต์โช้เชื้อตายต่ำลูกน่านที่เกิดแข็งแรง น้ำหนักตัวมาก ส่วนคณะสัตวแพทยวารสารปศุสัตว์ (2522), กรมปศุสัตว์ (2523), ชาตรี (2525) รายงานไว้เหมือนกันว่าอุณหภูมิที่โช้

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พักควรรอในช่วง 99.5-99.7 ฟ ส่วนความชื้นใช้คล้ายกันคือ 1-25 วันใช้ 65% และเพิ่มเป็น 80% ในช่วงของการพักออก

## 2. เทคนิค ในการเพิ่มการพักออก

2.1 การวางโซ่พัก Nowland (1984) คณะสัตวแพทย วารสารปศุสัตว์(2522) รายงานไว้เหมือนกันว่าการวางโซ่พักควรวางตามแนวนอนของพองโซ่

2.2 การกลับโซ่พัก คณะสัตวแพทยวารสารปศุสัตว์(2522) สมบัติ(2530) รายงานว่าการกลับโซ่พักควรกลับเป็นมุม 180° ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Nowland (1984) และควรกลับโซ่วันละ 3-5 ครั้ง

2.3 การพ่นน้ำลงบนพองโซ่และการคัฟไฟ คณะสัตวแพทยวารสารปศุสัตว์ (2522) รายงานว่าควรพ่นน้ำฝอยเล็ก ๆ ลงบนพองโซ่ที่กำลังพักวันละ 3-4 ครั้ง ห่างกัน 5-6 ชั่วโมง ตั้งแต่วันแรกถึงพักออก และควรลดอุณหภูมิตัวพร้อมพ่นน้ำ 10-15 นาที ส่วน Nowland (1984) รายงานไว้ว่าการพ่นน้ำลงบนพองโซ่จะเริ่มทำสัปดาห์ที่ 2 ของการพัก ทำการพ่นวันเว้นวัน และสัปดาห์สุดท้ายของการพักจะทำการพ่นน้ำลงบนพองโซ่ทุกวัน สำหรับ Feltwell (1980) รายงานเพิ่มเติมว่าน้ำที่ใช้พ่นควรเป็นอุณหภูมิเดียวกับอุณหภูมิตัว และในสัปดาห์สุดท้ายของการพักควรรีใช้ผ้าชุบน้ำอุ่นคลุมไว้วันละ 1 ชั่วโมง Makarau (1970) รายงานถึงการคัฟไฟว่า การพักใช้อุณหภูมิ 37.5 °C ตลอด แล้วมีการลดอุณหภูมิลงเหลือ 30-32 °C วันละ 2 ครั้ง ในช่วงที่โซ่กำลังเจาะ และเพิ่มความชื้นสัมพัทธ์เป็น 60-70% ผลปรากฏว่าอัตราพักออกเพิ่มขึ้นกว่าปกติ 76.8% เป็น 85.5% จากโซ่มีเชื้อ

## อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

### ก. อุปกรณ์การทดลอง

1. ตู้พักใช้ไฟฟ้ามีพักลมวานอากาศ ขนาดบรรจุโซ่ห่าน 120 ฟอง จำนวน 8 ตู้
2. โซ่ห่านเชื้อ จำนวน 800 ฟอง
3. โซโครมิเตอร์ แบบคัมเปียง คัมแตง จำนวน 8 ชุด
4. ที่ส่องโซ
5. ที่พ่นน้ำเป็นฝอย
6. กระจกคัมน์น้ำร้อน
7. เทอร์โมมิเตอร์

### ข. แผนการทดลอง

ในการทดลองวางแผนการทดลองแบบ factorial in RBD ซึ่งมีระดับอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ระยะ 1-24 วัน เป็นปัจจัยที่ 1 และให้ระดับการจักอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์รวมทั้งเทคนิคในระยะ 25 วันเป็นต้นไป ซึ่งมี 8 ระดับ เป็นปัจจัยอีกปัจจัยหนึ่งเป็นลักษณะของ  $3 \times 8$  factorial in RBD จะทดลอง 2 ซ้ำ ในเวลาต่างกัน ใช้ตู้ 1 ตู้ต่อ 1 ระดับ

การทดลองได้แบ่งระยะของการพักออกเป็น 3 ช่วงดังนี้

1. ช่วงแรก 1-10 วัน จะแบ่งโซ่ออกเป็น 3 กลุ่มเท่า ๆ กัน โดย
  - กลุ่ม T 1 ใช้อุณหภูมิ 99 °F ความชื้นสัมพัทธ์ 70%
  - กลุ่ม T 2 ใช้อุณหภูมิ 99 °F ความชื้นสัมพัทธ์ 60%
  - กลุ่ม T 3 ใช้อุณหภูมิ 97 °F ความชื้นสัมพัทธ์ 70%
2. ช่วง 11-24 วัน ทั้ง 3 กลุ่ม ช่วง 1-10 วันจะใช้อุณหภูมิเหมือนกันคือ อุณหภูมิ 99 °F ความชื้นสัมพัทธ์ 70%
3. ช่วง 25 วันถึงพักออกเป็นตัว จะแบ่งโซ่ของแต่ละกลุ่มในระยะ 10 วันแรกเป็น 8 กลุ่ม ประกอบไปด้วย
  - กลุ่ม T 1 ใช้อุณหภูมิ 97 °F ความชื้นสัมพัทธ์ 70%
  - กลุ่ม T 2 ใช้อุณหภูมิ 97 °F ความชื้นสัมพัทธ์ 80%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลุ่ม<sup>๓</sup> 3 ใช้จุดทศนิยม 99° ฟ. ความชื้นสัมพัทธ์ 70 %

กลุ่ม<sup>๓</sup> 4 ใช้จุดทศนิยม 99° ฟ. ความชื้นสัมพัทธ์ 70 %

กลุ่ม<sup>๓</sup> 5 ใช้จุดทศนิยม 97° ฟ. ความชื้นสัมพัทธ์ 70 % คับไฟ  $\frac{1}{2}$  ช.ม.

ทุก 12 ช.ม.

กลุ่ม<sup>๓</sup> 6 ใช้จุดทศนิยม 99° ฟ. ความชื้นสัมพัทธ์ 70 % คับไฟ  $\frac{1}{2}$  ช.ม. ทุก

12 ช.ม.

กลุ่ม<sup>๓</sup> 7 ใช้จุดทศนิยม 97° ฟ. ความชื้นสัมพัทธ์ 70 % คับไฟ 15 นาที พ่น

น้ำเป็นฝอยทุก 6 ช.ม.

กลุ่ม<sup>๓</sup> 8 ใช้จุดทศนิยม 99° ฟ. ความชื้นสัมพัทธ์ 70 % คับไฟ 15 นาที พ่น

น้ำเป็นฝอยทุก ๆ 6 ช.ม.

#### ก. วิธีการพักไข่

1. นำไข่ห่านเชื้ออายุ 1 วัน มาทำความสะอาด โดยวิธีการซักเบา ๆ ด้วยฝอยให้สิ่งสกปรกติดมาออกให้หมด ไม่ใช้วิธีล้างน้ำ
2. ทำเครื่องหมายไข่ที่เข้าพักต่างๆ กัน เพื่อสะดวกในการกลับไข่และแบ่งกลุ่มของไข่ที่เข้าพัก
3. กลับไข่และบันทึกจุดทศนิยมตุ้มเบี่ยง ตุ้มแห้ง กลับไข่วันละ 4 ครั้ง คือ ช่วงเวลา 6.00 - 7.00 น., 12.00 - 13.00 น., 18.00 - 19.00 น. และ 24.00 - 01.00 น. หรือทุก ๆ 6 ชั่วโมง ในการกลับจะกลับเป็นมุม 180° การบันทึกจุดทศนิยม จุดทศนิยมตุ้มเบี่ยงตุ้มแห้ง บันทึกในช่วงเวลา 7.00-8.00 น., 10.00 - 11.00 น., 13.00-14.00 น. และ 16.00 - 17.00 น.
4. ส่องไข่เมื่อพักได้ 10 วัน และ 24 วัน ไข่ไม่มีเชื้อ ไข่เชื้อตาย ไข่เชื้อเป็น ซึ่งน้ำหนักของไข่อายุ 10 วัน และ 24 วัน

#### ง. การบันทึกข้อมูล

1. บันทึกระดับจุดทศนิยมและความชื้นสัมพัทธ์ ตลอดการพักของตู้พักไข่
2. บันทึกน้ำหนักของไข่ห่านที่เข้าพัก
3. บันทึกจำนวนไข่ไม่มีเชื้อ, ไข่เชื้อตาย, ไข่เชื้อเป็น น้ำหนักของไข่เมื่อส่องไข่อายุ 10 วัน และ 24 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4. บันทึกจำนวนไข่ออก ไข่ตายโคม, และน้ำหนักลูกหลานที่ฟักออก

##### จ. วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ไต่จากการทดลองมี เพอร์เซ็นต์การฟักออก, เพอร์เซ็นต์ไข่เชื้อตาย, เพอร์เซ็นต์ไข่ตายโคม, เพอร์เซ็นต์น้ำหนักสูญเสีย มาวิเคราะห์แบบ Randomized Completely Block Design และ Factorial in RBD และหาค่าความแตกต่างระหว่างกลุ่มการทดลอง โดยใช้ Duncan's multiple range test

สำหรับระดับของอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ จะแสดงออกมาในลักษณะของค่าเฉลี่ย และช่วง (Range) ที่เหมาะสมต่อการฟัก

##### ฉ. สถานที่ทำการทดลอง

ห้องฟักไข่ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร 10520

##### ช. เวลาทำการทดลอง

การทดลองซ้ำที่ 1 ทำเมื่อ 16 สิงหาคม 2530 - วันที่ 18 กันยายน 2530

การทดลองซ้ำที่ 2 ทำเมื่อ 18 ตุลาคม 2530 - วันที่ 20 พฤศจิกายน 2530

## ผลการทดลองและวิจารณ์

### 1. เปอร์เซ็นต์ไข่เชื้อตาย

ก. ไข่เชื้อตายเมื่ออายุ 1-10 วัน จากผลของการส่องไข่นานที่ฝึกได้ 10 วัน ปรากฏว่าในระดับอุณหภูมิกับความชื้นสัมพัทธ์ต่าง ๆ กันคือ อุณหภูมิ 99° ฟ. ความชื้นสัมพัทธ์ 70 % อุณหภูมิ 99° ฟ. ความชื้นสัมพัทธ์ 60% และอุณหภูมิ 97° ฟ. ความชื้นสัมพัทธ์ 70% ทั้ง 3 กลุ่มการทดลองมีเปอร์เซ็นต์ไข่เชื้อตายไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติคือ 4.04, 7.17 และ 6.27 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จากผลที่ได้จะพบว่า การใช้อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ ระดับ 99° ฟ. กับ 70 % ความชื้น มีแนวโน้มที่มีเปอร์เซ็นต์ไข่เชื้อตายน้อยที่สุด แต่ในระดับอุณหภูมิเดียวกัน คือ อุณหภูมิ 99° ฟ. แต่ความชื้นสัมพัทธ์ต่ำกว่าคือ 60 % มีเปอร์เซ็นต์ไข่เชื้อตายที่สูงกว่า หรือในระดับความชื้นสัมพัทธ์เดียวกัน คือ 70 % แต่อุณหภูมิต่ำกว่าคือ 97° ฟ. ก็มีเปอร์เซ็นต์ไข่เชื้อตายสูงกว่า เนื่องจากไข่ที่ได้รับอุณหภูมิ 99° ฟ. ความชื้นสัมพัทธ์ 70 % เป็นสภาพที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเชื้อไข่ ทำให้สามารถแพร่ขยายเส้นเลือดได้มาก ตัวอ่อนจึงได้รับอาหารสมบูรณ์และแข็งแรง แต่ไข่กลุ่มที่ได้รับอุณหภูมิต่ำกว่า 99° ฟ. หรือความชื้นสัมพัทธ์ ต่ำกว่า 70 % การพัฒนาของตัวอ่อนเจริญน้อยกว่า ทำให้อาหารที่จะมาเลี้ยงตัวอ่อนมีน้อย ตัวอ่อนจึงอ่อนแอ และมีการตายของเชื้อสูง

ข. การส่องไข่เมื่อ 24 วัน จากการส่องไข่เชื้อตายช่วง 11-24 วัน ซึ่งทั้ง 3 กลุ่มใช้อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ในช่วงนี้เท่ากันคือ อุณหภูมิ 99° ฟ. ความชื้นสัมพัทธ์ 70 % ปรากฏว่าไม่มีความแตกต่างกันของสถิติ กลุ่มที่ได้รับอุณหภูมิ 99° ฟ. และความชื้นสัมพัทธ์ 70 % ช่วงแรก มีเปอร์เซ็นต์ไข่เชื้อตาย 6.86 % กลุ่มที่ได้รับอุณหภูมิ 99° ฟ. และความชื้นสัมพัทธ์ 60 % ช่วง 10 วันแรก มีเปอร์เซ็นต์ไข่เชื้อตาย 6.73 % และกลุ่มที่ได้รับอุณหภูมิ 97° ฟ. และความชื้นสัมพัทธ์ 70 % ช่วง 10 วันแรก มีเปอร์เซ็นต์ไข่เชื้อตาย 10.71 % ซึ่งจากผลของไข่เชื้อตายทั้ง 3 กลุ่ม ช่วง 11-24 วัน

ถ้าวิเคราะห์ทางสถิติของไข่เชื้อตาย ช่วง 1-24 วัน จะพบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) คือกลุ่มที่ได้รับอุณหภูมิ 99° ฟ. ความชื้นสัมพัทธ์ 70 % ช่วงแรกมีเปอร์เซ็นต์ไข่เชื้อตายต่ำสุด คือ 10.89 % กลุ่มที่ได้รับอุณหภูมิ 99° ฟ. ความชื้นสัมพัทธ์ 60 % ช่วงแรก มีเปอร์เซ็นต์ไข่เชื้อตาย 13.9 % และกลุ่มที่ได้รับอุณหภูมิ 97° ฟ. ความชื้นสัมพัทธ์ 70 % ช่วงแรก มีเปอร์เซ็นต์ไข่เชื้อตายสูงที่สุดคือ 16.99 % ทั้งนี้เพราะการใช้อุณหภูมิ 99° ฟ. ความชื้นสัมพัทธ์ 70 % ช่วง 1-10 วัน ถึง 11-24 วันใช้อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์เช่นเดียวกับช่วง 1-10 วัน จึง

ไม่มีการฉีกใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำให้ใช้ไม่อ่อนแอในการ เปลี่ยนอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ ส่งผลให้เปอร์เซ็นต์ไข่เชื้อตายสะสม  
ต่ำ ไข่ที่ไ้รับอุณหภูมิ 99° ฟ. ความชื้นสัมพัทธ์ 60 % และอุณหภูมิ 97° ฟ. ความชื้นสัมพัทธ์  
70 % ไ้รับการ เปลี่ยนแปลงอุณหภูมิและความชื้นช่วง 11-24 วัน ทำให้ไข่เกิดการอ่อนแอจาก  
การ เปลี่ยนแปลงอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ทำให้เปอร์เซ็นต์ไข่เชื้อตายสะสมสูง

จากผลเปอร์เซ็นต์ไข่เชื้อตายช่วง 1-24 วัน แสดงให้เห็นว่าอุณหภูมิและความชื้น  
สัมพัทธ์ที่เหมาะสมของการพักไข่ห่าน ช่วง 1-24 วันแรกนั้นการใช้อุณหภูมิ 99° ฟ. และความชื้น  
สัมพัทธ์ 70 % ตลอดช่วงการพัก 1-24 วัน ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Kortright (1967),  
Stromberg (1975), สุวรรณ (2519), สมบัติ (2530) ที่แนะนำว่าอุณหภูมิที่เหมาะสมของ  
การพักไข่ห่านช่วง 1-24 วัน ประมาณ 99° ฟ. และความชื้นสัมพัทธ์ 65-75 %

ตารางที่ 1 แสดงเปอร์เซ็นต์ไข่เชื้อตาย ไข่เชื้อตายสะสม และน้ำหนักไข่ที่สูญเสียในระหว่าง  
การพัก

กลุ่มทดลอง	ไข่เชื้อตาย			น้ำหนักไข่สูญเสีย	
	สองไข่วันที่10	สองไข่วันที่24	ไข่เชื้อตายสะสม <sup>1/</sup>	อายุพัก 10 วัน	อายุพัก 24 วัน
1	4.04	6.86	10.9 <sup>ก</sup>	3.13	7.05
2	7.17	6.73	13.9 <sup>ข</sup>	4.74	7.52
3	6.27	10.71	16.98 <sup>ก</sup>	2.19	5.01

1/ ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่กำกับอักษรต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ  
( $P < 0.05$ )

**ตารางที่ 2** แสดงเปอร์เซ็นต์การฟักออก และไข่ตายโคม เนื่องจากอิทธิพลของการใช้อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และเทคนิคการฟัก ในระยะวันที่ 24 ของการฟักเป็นต้นไป

กลุ่มการทดลอง				การฟักออก <sup>1/</sup>	ไข่ตายโคม <sup>1/</sup>
	อุณหภูมิ (°ฟ.)	ความชื้น (%)	เทคนิค	(%)	(%)
1	97	70	-	28.44 <sup>ก</sup>	57.64 <sup>ก</sup>
2	97	80	-	21.04 <sup>ก</sup>	65.0 <sup>ก</sup>
3	99	70	-	33.42 <sup>ข</sup>	62.66 <sup>กข</sup>
4	99	80	-	32.84 <sup>ข</sup>	53.24 <sup>กข</sup>
5	97	70	คัมไฟ	22.05 <sup>ก</sup>	63.63 <sup>ก</sup>
6	99	70	คัมไฟ	33.43 <sup>ข</sup>	52.66 <sup>กข</sup>
7	97	70	สเปรย์น้ำพร้อมคัมไฟ	55.24 <sup>ก</sup>	30.79 <sup>ก</sup>
8	99	70	สเปรย์น้ำพร้อมคัมไฟ	51.67 <sup>กข</sup>	34.41 <sup>ข</sup>

<sup>1/</sup> ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่กำกับด้วยอักษรต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ )

**ตารางที่ 3** แสดงเปอร์เซ็นต์การฟักออก และไข่ตายโคม เนื่องจากอิทธิพลของ การใช้อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ ในระยะ 1-24 วันแรกของการฟัก

กลุ่มทดลอง	อุณหภูมิ (°ฟ.)		ความชื้น (%)		การฟักออก <sup>1/</sup>	ไข่ตายโคม
	1-10 วัน		11-24 วัน			
1	99	70 %	99	70 %	43.21 <sup>ก</sup>	45.74
2	97	60 %	99	70 %	36.24 <sup>ก</sup>	49.22
3	97	70 %	99	70 %	24.84 <sup>ข</sup>	58.10

<sup>1/</sup> ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่กำกับด้วยอักษรต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทาง

เอกสถิติ ( $P < 0.05$ ) สอนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 แสดงเปอร์เซ็นต์ของการฟักออก และไซตาयोग เนื่องจากอิทธิพลของอุณหภูมิความชื้น ช่วง 1-24 วัน รวมกับอุณหภูมิ ความชื้น และเทคนิค ช่วง 24 วัน ดึงฟักออก

ระยะ 1-24 วัน		ระยะ 25 วันถึงการฟักออก			การฟักออก <sup>1/</sup>	ไซตาयोग <sup>1/</sup>
อุณหภูมิ (° ฟ.)		อุณหภูมิ - ความชื้น - เทคนิค				
1 - 10 วัน	11 - 24 วัน	อุณหภูมิ	ความชื้น	เทคนิค		
1 99 70	99 70	97 - 70	-	-	40.7 กชทงจ	49.04 กชทง
2 99 60	99 70	97 - 70	-	-	31.65 ขทงจ	54.54 กชท
3 97 70	99 70	97 - 70	-	-	13.70 งจ	63.33 กช
4 99 70	99 70	97 - 80	-	-	23.47 ขทงจ	65.67 กช
5 99 60	99 70	97 - 80	-	-	19.62 กงจ	66.38 กช
6 97 70	99 70	97 - 80	-	-	20.07 ขทงจ	62.96 กชท
7 99 70	99 70	99 - 70	-	-	50.92 กชทง	38.19 กชทง
8 99 60	99 70	99 - 70	-	-	26.79 ขทงจ	59.31 กชท
9 97 70	99 70	99 - 70	-	-	22.55 ขทงจ	60.48 กชท
10 99 70	99 70	99 - 80	-	-	29.33 ขทงจ	59.78 กชท
11 99 60	99 70	99 - 80	-	-	46.66 กชทงจ	39.45 กชทง
12 97 70	99 70	99 - 80	-	-	22.55 ขทงจ	60.48 กชท
13 99 70	99 70	97 - 70	-	กับไฟ <sup>2/</sup>	41.63 กชทงจ	46.22 กชทง

13518

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ระยะ 1-24 วัน		ระยะ 25 วันถึงการฟักออก		การฟักออก <sup>1/</sup>	ไข่ตายโคม <sup>1/</sup>
อุณหภูมิ (° ฟ.)	ความชื้น (%)	อุณหภูมิ - ความชื้น - เทคนิค			
1 - 10 วัน	11 - 24 วัน				
14 99 60	99 70	97 - 70	- คับไฟ	14.35 <sup>ก</sup>	71.75 <sup>กข</sup>
15 97 70	99 70	97 - 70	- คับไฟ	10.17 <sup>ก</sup>	72.86 <sup>ก</sup>
16 99 70	99 70	99 - 70	- คับไฟ	29.84 <sup>ชกขจ</sup>	59.27 <sup>กขก</sup>
17 99 60	99 70	99 - 70	- คับไฟ	43.42 <sup>กชกขจ</sup>	42.68 <sup>กชกข</sup>
18 97 70	99 70	99 - 70	- คับไฟ	27.03 <sup>ชกขจ</sup>	56.04 <sup>กชก</sup>
19 99 70	99 70	99 - 70	- สเปรย์น้ำพร้อมคับไฟ <sup>3/</sup>	76.38 <sup>ก</sup>	12.73 <sup>ก</sup>
20 99 60	99 70	99 - 70	- สเปรย์น้ำพร้อมคับไฟ	48.09 <sup>กชกข</sup>	37.85 <sup>กชกข</sup>
21 97 70	99 70	99 - 70	- สเปรย์น้ำพร้อมคับไฟ	41.24 <sup>กชกขจ</sup>	41.79 <sup>กชกข</sup>
22 99 70	99 70	99 - 70	- สเปรย์น้ำพร้อมคับไฟ	54.12 <sup>กชก</sup>	34.99 <sup>ชกข</sup>
23 99 60	99 70	99 - 70	- สเปรย์น้ำพร้อมคับไฟ	59.46 <sup>กข</sup>	26.65 <sup>กข</sup>
24 97 70	99 70	99 - 70	- สเปรย์น้ำพร้อมคับไฟ	41.45 <sup>กชกขจ</sup>	41.58 <sup>กชกข</sup>

1/ ถ้าเฉลี่ยในแถวเดียวกันกำกับด้วยตัวอักษรต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ )

2/ การใช้เทคนิคคับไฟ จะคับไฟ  $\frac{1}{2}$  ชม. ทุก ๆ 12 ชม.

3/ การใช้เทคนิคสเปรย์น้ำ พร้อมคับไฟตู้ฟักด้วย 10-15 นาที ทุก ๆ 6 ชม.

## 2. เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของไข่

จากผลการศึกษาปรากฏว่า การใช้อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในระดับต่าง ๆ กัน คือ อุณหภูมิ 99° ฟ. ความชื้นสัมพัทธ์ 70 %, อุณหภูมิ 99° ฟ. ความชื้นสัมพัทธ์ 60 % และ อุณหภูมิ 97° ฟ. ความชื้นสัมพัทธ์ 70 % มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของไข่เมื่อ 10 วัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่แนวโน้มของกลุ่ม การทดลองที่ใช้อุณหภูมิ 97° ฟ. ความชื้นสัมพัทธ์ 70 % จะมีการสูญเสียน้ำหนักน้อยที่สุด คือ 4.388 % ทั้งนี้เพราะใช้อุณหภูมิในการฟักไข่และความชื้นสัมพัทธ์ก็สูง เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ใช้ความชื้นสัมพัทธ์ระดับเดียวกันแต่อุณหภูมิในการฟักสูงขึ้น คือ 99° ฟ. จะพบว่าแนวโน้มของการสูญเสียน้ำหนักของฟองไข่ เมื่อ 10 วัน จะสูงขึ้นเป็น 6.256 % ส่วนกลุ่มที่มีการสูญเสียน้ำหนักของไข่ในการฟักเมื่อ 10 วัน สูงสุด คือ การใช้อุณหภูมิ 99° ฟ. ความชื้นสัมพัทธ์ 60 % ซึ่งจะเห็นว่ากลุ่มนี้ใช้ความชื้นที่ต่ำ และอุณหภูมิที่สูงจึงส่งผลให้การสูญเสียน้ำหนักของฟองไข่มาก

สำหรับการสูญเสียน้ำหนักของฟองไข่ในการฟักเมื่ออายุการฟักได้ 24 วัน ซึ่งจากช่วง 11-24 วันทั้ง 3 กลุ่มการทดลอง 1-10 วัน แรกจะใช้อุณหภูมิและความชื้นเดียวกัน คือ อุณหภูมิ 99° ฟ. ความชื้นสัมพัทธ์ 70 % มีผลของเปอร์เซ็นต์น้ำหนักสูญเสียไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่กลุ่มที่ได้รับอุณหภูมิ 99° ฟ. และความชื้นสัมพัทธ์ 70 % จากช่วง 1-10 วันแรก จะมีการสูญเสียน้ำหนักของไข่ ช่วง 11-24 วันสูงสุดถึง 3.922 % ทั้งนี้อาจเกิดจากการพัฒนาของไข่ในกลุ่มนี้ไม่มีการหยุดชะงัก เรื่องเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิเนื่องจากการใช้อุณหภูมิเดียวกันตลอด 1-24 วัน จึงส่งผลให้การเจริญเป็นไปอย่างปกติทำให้ใช้อาหาร ไข่แดง ไข่ขาว ไปใช้ในการเจริญมาก สำหรับกลุ่มที่ใช้อุณหภูมิเหมือนกันในช่วงแรกคือ 99° ฟ. แต่ความชื้นต่ำกว่า การสูญเสียน้ำหนักช่วง 11-24 วัน จะน้อยที่สุด คือ 2.781 % เนื่องจากการเพิ่มความชื้นสัมพัทธ์ จาก 60 % เป็น 70 % ส่วนกลุ่มที่ได้รับอุณหภูมิ 97° ฟ. และความชื้นสัมพัทธ์ 70 % ช่วงแรก 11-24 วัน มีการสูญเสียความชื้นสัมพัทธ์เพียง 2.82 % ซึ่งเป็นเพราะเชื้อลูกห่านได้รับอุณหภูมิต่ำในช่วงแรกทำให้การเจริญเข้าการใช้ไข่แดงและไข่ขาวก็ช้าเมื่อถึงช่วง 11-24 วัน เพราะตัวอ่อนมีการอ่อนแอในช่วงแรก

จากการศึกษาจึงพบว่าระดับของอุณหภูมิในการฟักจะมีผลโดยตรงต่อการสูญเสียน้ำหนักของไข่ และระดับของเปอร์เซ็นต์ความชื้นสัมพัทธ์จะมีผลผูกพันกับการสูญเสียน้ำหนักของไข่ ซึ่งอุณหภูมิที่สูงพอเหมาะที่จะทำให้การเจริญเติบโตของเชื้อลูกห่านก็คือ 99° ฟ. ตลอด 24 วันของการฟัก และความชื้นสัมพัทธ์ที่พอเหมาะตลอด 1-24 วันของการฟักก็คือ 70 % ทั้งนี้เมื่อพิจารณาถึงเปอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เข็ญต์ของไข้เข็ญตยสัสม 1-24 วันมาประกอบ (ตารางที่ 1) และสัศคคกัองกับรายงานของ  
สุวรรณ(2519) ชาศรึ(2530)

### 3. ผลการฟัคออก

จากผลอภิพล กัอมของไข้ที่คัรบอณณุมิ ความซึนสัสมัพัธ และเทคนิคต่าง ๆ ที่ต่าง  
กับในชัวง 25 วัน ดัังการฟัคออก จะให้ผลแตกต่ากับอย่างมีนัยสัคัฎ (  $P < 0.05$  ) กัอมของไข้  
ที่คัรบอณณุมิ 97° ฟ. ความซึนสัสมัพัธ 70 % , อณณุมิ 97° ฟ. ความซึนสัสมัพัธ 80 % และ  
อณณุมิ 97° ฟ. ความซึนสัสมัพัธ 70 % พรัอมคับไฟชัฎฟัค 30 นาทีทุก 12 ชม. ให้เปอรึเข็ญคัการ  
ฟัคออกคัทำสัศคคัคือ 28.44 % , 21.04 % และ 22.047 % ตามลัคับ กัอมที่ให้การฟัคออกปาน  
กลางคือ กัอมของไข้ที่คัรบอณณุมิ 99° ฟ. ความซึนสัสมัพัธ 70 % , อณณุมิ 99° ฟ. ความซึนสัสมั  
พัธ 80 % และอณณุมิ 99° ฟ. ความซึนสัสมัพัธ 70 % พรัอมคับไฟชัฎฟัค 30 นาที ทุก 12 ชม.  
ให้เปอรึเข็ญคัการฟัคออก 33.42 % , 32.84 % และ 33.43 % ตามลัคับ กัอมที่คัให้การฟัค  
ออกคัทำสัศคคัคือ กัอมที่คัรบอณณุมิ 99° ฟ. ความซึนสัสมัพัธ 70 % คับไฟ 15 นาทีพรัอมท่นน้ำทุก  
6 ชม. และอณณุมิ 97° ฟ. ความซึนสัสมัพัธ 70 % คับไฟ 15 นาที พรัอมท่นน้ำทุก 6 ชม. ให้  
ผลการฟัคออก 51.67 % และ 55.24 % ตามลัคับ

เมื่อกัการณาดัังอภิพลของอณณุมิและความซึนสัสมัพัธ 3 ระคับในชัวง 1-24 วัน  
แรกคัส่งผลคัการฟัคออกแตกต่ากับอย่างมีนัยสัคัฎซึน (  $P < 0.01$  ) คัอกัอมที่คัรบอณณุมิ 97° ฟ.  
ความซึนสัสมัพัธ 70 % จะให้ผลการฟัคออกคัทำสัศคคัคือ 24.84 % และกัอมที่คัให้การฟัคออกสูงสัศคคัคือ  
อณณุมิ 99° ฟ. และความซึนสัสมัพัธ 70 % และ 60 % ให้การฟัคออก 43.21 และ 32.24  
เปอรึเข็ญคั

เมื่อกัการณาดัังอภิพลของ ระคับอณณุมิ และความซึนสัสมัพัธ ระยัะ 1-10 วันรัวม  
กับการใช้ระคับอณณุมิ ความซึนสัสมัพัธ และเทคนิค ในระยัะ 25 วันดัังฟัคออก ผลปรากัฎว่าให้  
การฟัคออกแตกต่าทางสัศคคัอย่างมีนัยสัคัฎ (  $P < 0.05$  ) ซึนทว่ากัการใช้อณณุมิ 99° ฟ. และ  
ความซึนสัสมัพัธ 70 % ระยัะ 1-10 วัน และระยัะ 25 วันดัังฟัคออกใช้อณณุมิ 97° ฟ. ความซึน  
สัสมัพัธ 70 % มีกัการท่นน้ำพรัอมคับไฟ ให้การฟัคออกสูงสัศคคัถึง 76.38 % แต่มัแตกต่ากับทางสัศคคั  
กับอื่ค 2 กัอม คือ อณณุมิ 99° ฟ. ความซึนสัสมัพัธ 70 % ในระยัะ 1-10 วัน และระยัะ 25 วัน  
ดัังฟัคออกใช้อณณุมิ 99° ฟ. ความซึนสัสมัพัธ 70 % ท่นน้ำพรัอมคับไฟ และอณณุมิ 99° ฟ. ความ  
ซึนสัสมัพัธ 70 % ในระยัะ 1-10 วัน และระยัะ 25 วันดัังฟัคออกใช้อณณุมิ 99° ฟ. ความซึน

ไม่ว่ากรณิใดๆซึน อื่คท้งห้ามมิให้คัดเปลงเนือหา และดัองอ้งอ้งถึงเจ้กัของเอคสารทุกคร้งที่มีกัการนำไข้

สัมพัทธ์ 70% หน้ำพร้อมคัมไฟ มีค่าการหักออกเท่ากับ 59.46% และ 54.12% ตามลำดับ และ 2 กลุ่มนี้ยังให้ผลการหักออกไม่แตกต่างจากกลุ่มที่ใช้อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ทั้ง 3 ระดับ ใน ระยะ 1-10 วัน ร่วมกับอุณหภูมิ 97-99 ฟ. และความชื้นสัมพัทธ์ 70% หน้ำพร้อมคัมไฟในช่วง สิ้นท้ายอีก 4 กลุ่มด้วย (ตารางที่ 4)

ซึ่งจากผลของการทดลองแสดงให้เห็นว่าการหน้ำเป็นฝอยพร้อมคัมไฟดูที่สำคัญมาก ในการหักโชหน้ำ ซึ่งจะเพิ่มเปอร์เซ็นต์การหักออกของลูกหน้ำ จาก 28.44 เป็น 55.24 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Feltwell (1980), Nowland (1984), กรมปศุสัตว์ (2523), คณะสัตวแพทยวารสารปศุสัตว์ (2522) กล่าวว่า การหักโชหน้ำควรมีการหน้ำเป็นฝอย ลงบนฟองโชวันละ 3-4 ครั้ง ทุกวัน ในสัปดาห์สุดท้ายของการหัก เพราะจะเป็นการเพิ่มความชื้น ให้แก่ฟองโช เพื่อให้เชื้อจุลินทรีย์ในน้ำย่อยของการที่ลูกหน้ำจะงอแงออกมา และการหน้ำยังช่วยให้ เปลือกโช เปราะคล้ายเหมือนกับวิธีการทางธรรมชาติที่ใช้เมหน้ำหัก เมหน้ำซึ่งกฟองโชอยู่โชจะ เกิดความร้อนทำให้เมหน้ำเกิดการกและลงไปเล่นน้ำ แล้วกลับเข้ามาอีกซึ่งตัวเมหน้ำจะเป็อก ซึ่งคล้ายกับการหน้ำลงบนฟองโชนั่นเอง และการใช้เทคนิคคัมไฟอย่างเดียวยังให้ผลขัดแย้งกับราย- งานของ Makarau (1970) ในการทดลองให้ผลเท่ากับกลุ่มที่ไม่ใช้ เทคนิคที่อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ เท่ากัน เนื่องจากการคัมไฟนั้นถึงแม้จะทำให้อุณหภูมิที่ต่ำลงเหมือนเมหน้ำออกจากรังกก แต่ความชื้น ของลูกคัมไฟ ทำให้วิธีนี้ไม่ได้เพิ่มความชื้นแก่ฟองโชได้มากเหมือนหน้ำลงบนฟองโชด้วยขณะคัมไฟ

#### 4. โชตายโคม

จากผลการทดลองพบว่าอิทธิพลของการใช้อุณหภูมิและความชื้นในระยะ 1-10 วันแรก ของการหักไม่มีผลให้การตายโคมแตกต่างกันทางสถิติ โดยการใช้อุณหภูมิและความชื้น 97 ฟ/70% มีแนวโน้มต่อเปอร์เซ็นต์โชตายโคมสูงกว่าระดับอื่น ๆ อีก 2 ระดับ รองลงมาคือระดับ 99 ฟ/60% และ 99 ฟ/70% เท่ากับ 49.82 และ 45.74% ตามลำดับ แต่เมื่อพิจารณาจากอิทธิพลของการ ใช้อุณหภูมิ ความชื้น และเทคนิค ในระยะวันที่ 25 ของการหักเป็นต้นไป พบว่าการใช้เทคนิค- สเปรย์น้ำจะทำให้เปอร์เซ็นต์โชตายโคมต่ำกว่าวิธีอื่น ๆ ก็คือการใช้วิธีสเปรย์น้ำในระดับอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ 97 ฟ/70% ให้ผลการตายโคมน้อยที่สุดเท่ากับ 30.79% และไม่แตกต่างทาง- สถิติกับระดับ 99 ฟ/70% ส่วนการใช้อุณหภูมิและความชื้นระดับอื่น ๆ ที่ไม่มีการใช้เทคนิคเพิ่มเติม หรือใช้การคัมไฟ จะไม่ทำให้เปอร์เซ็นต์การตายโคมลดลง ซึ่งทั้ง 6 กลุ่มนี้ไม่มีความแตกต่างกัน ทางสถิติ

สารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ปัญหาและข้อเสนอนេះ

ในเรื่องปัญหาในการทดลองการปักไซ่ห่าน ซึ่งได้พบและจะให้ เป็นแนวทางแก่ผู้ที่คิดที่จะทำการปักเป็นอาชีพหรือเพื่อการศึกษาครั้งต่อไป เพื่อที่จะได้ระมัดระวังไม่ควรรให้เกิดขึ้น มีดังนี้

1. เรื่องความสะอาดของไซ่โกก ไซ่ห่านที่ปักควรที่จะทำความสะอาดทันทีหลังเก็บ เนื่องจากการปักไซ่ห่านต้องใช้ความชื้นสูง และต้องมีการพ่นน้ำลงบนพองไซ่คั้งนั้นถ้าไซ่ไม่สะอาด โอกาสเน่าเสียจึงมีมาก
2. ปัญหาคลื่นเน่าเสียที่เกิดจากของเสียภายในตู้ เมื่อลูกห่านเกิดจะพบว่าลูกห่านเมื่อเจาะออกมาจากไซ่จะมีถุงของเสียติดอยู่ที่เปลือกไซ่ ควรที่จะนำเอาของเสียเหล่านั้นออกโดยเร็ว เพราะถ้าปล่อยไว้ในตู้ ลูกห่านตัวหลังที่เกิดจะทนกลิ่นไม่ไหวและสภาพอ่อนแอ
3. ลูกห่านที่เกิดควรที่จะนำออกมาจากตู้โดยเร็ว และไปกกในที่กกไม่ควรปล่อยให้ชนกันในตู้ เนื่องจากในตู้มีความชื้นสูงจนจึงฟูซ่า
4. ในการกลับไซ่ห่านควรที่กลับเบา ๆ เนื่องจากไซ่ห่านกลับเป็นมุมกว้างถึง 180 องศาถ้ากลับแรง ๆ โอกาสที่จะทำให้เส้นเลือดขาดออกจากตัวลูกห่านที่กำลังเจริญได้ง่าย

## สรุป

1. อุณหภูมิที่ใช้ในการพักไขห่าน และความชื้นสัมพัทธ์ที่เหมาะสมในการพักช่วง 1-24 วัน การจะใช้อุณหภูมิระดับ 99 ฟี และความชื้นสัมพัทธ์ระดับ 70% ซึ่งการใช้อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์เหล่านี้จะทำให้เปอร์เซ็นต์ไข่เชื้อตายต่ำ และจะส่งผลให้อัตรารากการพักออกช่วงสุดท้ายสูง
2. ในช่วง 25 วันจนถึงพักออก ควรใช้อุณหภูมิระดับ 97-99 ฟี ความชื้นสัมพัทธ์ 70% และในช่วงนี้ควรที่จะพ่นน้ำลงบนฟองไข่ควายทุก ๆ 6 ชั่วโมงพร้อมกับดับไฟตู้พัก 15 นาที จะทำให้อัตรารากการพักออกสูงและการตายโคมของไขห่านต่ำ
3. จากผลการเลียนแบบธรรมชาติคือการพ่นน้ำลงบนฟองไข่เหมือนกับแม่ห่านเล่นน้ำแล้วมากกไข่อีกขณะตัวเปียกจะส่งผลให้ การพักออกของไขห่านสูงชันกว่าการเพิ่มความชื้นสัมพัทธ์จาก 70% เป็น 80% ดังนั้นเทคนิคที่จะช่วยย้ให้การพักออกของไขห่านสูงชันควรที่จะมีการพ่นน้ำเป็นระยะ ๆ ในช่วงที่กำลังเจาะออกเพื่อให้เชื้อไขนุ่มและสะดวกต่อการเจาะของลูกห่าน

## เอกสารอ้างอิง

กรมปศุสัตว์ กองบำรุงพันธุ์สัตว์ 2523. คำแนะนำการเลี้ยงห่าน. วารสารปศุสัตว์ ปีที่ 7 เล่มที่ 11 หน้า 26-28.

คณะสัตวแพทย์ วารสารปศุสัตว์ 2522. การเลี้ยงห่าน วารสารปศุสัตว์ ปีที่ 6 เล่มที่ 10 หน้า 7-16.

ชาติรี จีราพันธ์ 2525. การศึกษาเทคนิคการฟักไข่ห่าน ปัญหาพิเศษ ปริญญาตรี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520.

ปฐม เลาหะเกษกร 2530. การเลี้ยงห่าน. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.

สุชีพ สุขสุแพทย์ 2527. คู่มือการสอนวิชาการฟักไข่และการจัดการโรงฟัก คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง กรุงเทพฯ.

สุชีพ สุขสุแพทย์ 2530. การศึกษาอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์และการฟักออกเป็นตัวของไข่ห่านจากการฟักด้วยวิธีธรรมชาติ. วารสารแก่นเกษตร ปีที่ 15 เล่มที่ 1 หน้า 21-26.

สุวรรณ เกษตรสุวรรณ 2519. การเลี้ยงไก่. กรุงเทพฯ. โรงพิมพ์ครูสภา ลาดพร้าว.

สมบัติ พิรพัฒน์พงษ์. ผลของการใช้อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ระดับต่าง ๆ ในการฟักไข่ห่าน ปัญหาพิเศษ ปริญญาตรี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520.

Brown A.F. Andusion 1979. The Incubation Book. England : Spur publication.

Kortright F.H. 1967. The Duck, Geese and Swans of North America. management in stitute, Washington D.C.

Ministry of Agriculture, Fisheries and Food 1980. Duck and Geese, London; Her Majesty's stationery. office.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Ministry of Agriculture Fisheries and Food 1981, Goose production.

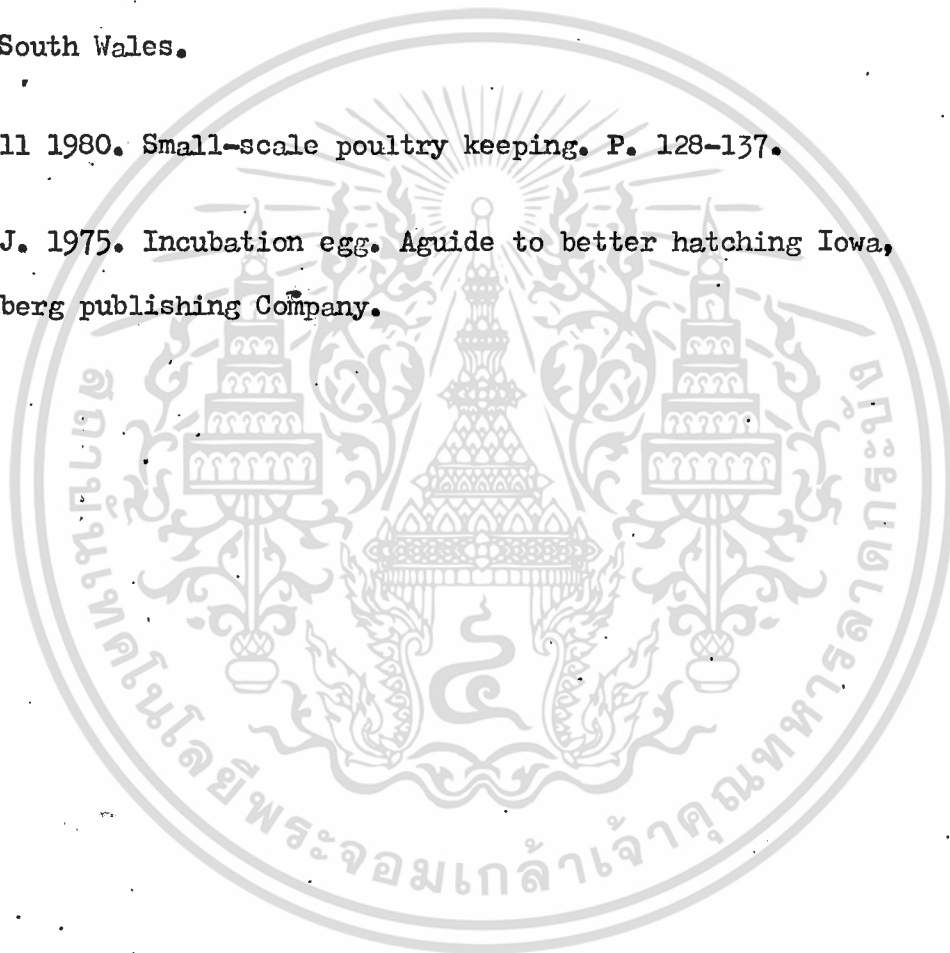
London : Her Majesty's stationery. office.

Makarau I.L. 1970. Relation between hatchability and survival in goslings and incubation regime Animal breeding Abstract. 39 : 599.

Nowland W.J. 1984. Principle Livestock officer, Department of Agriculture New. South Wales.

Ray Feltwell 1980. Small-scale poultry keeping. P. 128-137.

Stromberg J. 1975. Incubation egg. A guide to better hatching Iowa, Stromberg publishing Company.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางผนวกที่ 1 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของเปอร์เซ็นต์ไข่เชื้อตายอายุ 10 วัน**

SOV	df	SS	MS	F
Block	1	2.245	2.245	0.59 <sup>NS</sup>
Treatment	2	10.422	5.211	1.36 <sup>NS</sup>
Error	3	7.656	3.828	
Total	4	20.323		

NS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

**ตารางผนวกที่ 2 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของเปอร์เซ็นต์ไข่เชื้อตายอายุ 24 วัน**

SOV	df	SS	MS	F
Block	1	24.49	24.49	4.13 <sup>NS</sup>
Treatment	2	20.40	10.20	1.72 <sup>NS</sup>
Error	3	11.86	5.93	
Total	4	56.75		

NS ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

**ตารางผนวกที่ 3 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติใช้เชื้อตายสะสมช่วง 1-24 วัน**

SOV	df	SS	MS	F
Block	1	11.31	11.31	12.779 <sup>NS</sup>
Treatment	2	37.21	18.605	21.0226 <sup>*</sup>
Error	3	1.77	0.885	
Total	4	50.29		

NS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

\* มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (P < 0.05)

การเปรียบเทียบความแตกต่างของเปอร์เซ็นต์ไข่เชื้อตายสะสม 1-24 วัน โดยวิธี

Duncan's new multiple range test

A	=	อุณหภูมิ 97 °F ความชื้นสัมพัทธ์ 70%
B	=	อุณหภูมิ 99 °F ความชื้นสัมพัทธ์ 60%
C	=	อุณหภูมิ 99 °F ความชื้นสัมพัทธ์ 70%
A.		B. C.
16.98		13.9 10.9

ค่าของไข่เชื้อตายแต่ละอุณหภูมิ มีความแตกต่างกันทุกอุณหภูมิ

**ตารางผนวกที่ 4** แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของเปอร์เซ็นต์น้ำหนักสูญเสียของไขอายุ 10 วัน

SOV	df	SS	MS	F
Block	1	0.228	0.228	0.157 <sup>NS</sup>
Treatment	2	6.607	3.304	2.27 <sup>NS</sup>
Error	3	2.909	1.455	
Total	6	9.744		

NS ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

**ตารางผนวกที่ 5** แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของเปอร์เซ็นต์น้ำหนักสูญเสียของไขอายุ 24 วัน

SOV	df	SS	MS	F
Block	1	0.559	0.559	0.292 <sup>NS</sup>
Treatment	2	1.679	0.8395	0.439 <sup>NS</sup>
Error	3	3.826	1.913	
Total	6	6.064		

NS ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

**ตารางผนวกที่ 6 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของเปอร์เซ็นต์การฟักออก**

SOV	df	SS	MS	F
Block	1	49.265	49.265	0.208 <sup>NS</sup>
Treatment	23	12,116.82	526.818	2.229 <sup>*</sup>
A	2	2,753.18	1,376.59	5.826 <sup>**</sup>
B	7	6,613.81	944.83	3.998 <sup>*</sup>
AB	14	2,749.83	196.416	0.831 <sup>NS</sup>
Error	23	5,438.82	236.297	
Total	47	17,600.906		

เปรียบเทียบความแตกต่างของเปอร์เซ็นต์การฟักออก เนื่องจากอิทธิพลของการใช้  
อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์และเทคนิคการฟักในระยะวันที่ 25 ถึงฟักออก

T2	T5	T1	T4	T3	T6	T8	T7
21.04	22.05	28.44	32.84	33.42	33.43	51.67	55.24

เปรียบเทียบความแตกต่างของเปอร์เซ็นต์การฟักออก เนื่องจากอิทธิพลของการใช้  
อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ ในระยะ 1-24 วัน

T1	T2	T3
43.21	36.24	24.84

เปรียบเทียบความแตกต่างของเปอร์เซ็นต์การฟักออก

อุณหภูมิ-ความชื้น ระยะ 25 วันถึงฟักออก	อุณหภูมิ-ความชื้น ระยะ 1-10 วัน		
	99-70	99-60	97-70
97-70	40.7 กขกจ	31.65 ขกจ	13.70 จ
97-80	23.47 ขกจ	19.62 กจ	20.07 ขกจ
99-70	50.92 กขก	26.79 ขกจ	22.55 ขกจ
99-80	29.33 ขกจ	46.66 กขกจ	22.55 ขกจ
97-70 คับไฟ	41.63 กขกจ	14.35 จ	10.17 จ
99-70 คับไฟ	29.84 ขกจ	43.42 จ	27.03 ขกจ
97-70 สเปรย์น้ำพร้อมคับไฟ	76.38 ก	48.09 กขกจ	41.24 กขกจ
97-70 สเปรย์น้ำพร้อมคับไฟ	54.12 กขก	59.46 กข	41.45 กขกจ

**หมายเหตุ** การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ใช้วิธี Duncan's new multiple range test ค่าเฉลี่ยที่ไม่ได้อยู่บนเส้นตรงเดียวกัน หรือมีอักษรกำกับต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $P < 0.05$ ) ส่วนค่าเฉลี่ยที่อยู่บนเส้นตรงเดียวกัน หรือมีอักษรกำกับเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

- A. หมายถึง ระดับอุณหภูมิ และความชื้น ในระยะ 1-10 วัน
- B. หมายถึง ระดับอุณหภูมิ ความชื้น และเทคนิคในระยะ 25 วันถึงฟักออก

**ตารางผนวกที่ 7 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของเปอร์เซ็นต์ไข่ตายโคม**

SOV	df	SS	MS	F
Block	.1	290.04	290.64	1.256 <sup>NS</sup>
Treatment	23	10,646.74	462.90	2.004 <sup>*</sup>
A	2	1,288.24	644.12	2.79 <sup>NS</sup>
B	7	6,560.87	937.27	4.06 <sup>*</sup>
AB	14	2,797.62	198.83	0.86 <sup>*</sup>
Error	23	5,312.57	230.98	
Total	47	16,249.34		

เปรียบเทียบความแตกต่างของเปอร์เซ็นต์ไข่ตายโคม เนื่องจากอิทธิพลของการใช้  
อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และ เทคนิคการฟัก ในระยะวันที่ 25 ถึงฟักออก

T7	T8	T6	T3	T4	T1	T5	T2
30.79	34.41	52.66	52.66	53.24	57.64	63.63	65.0

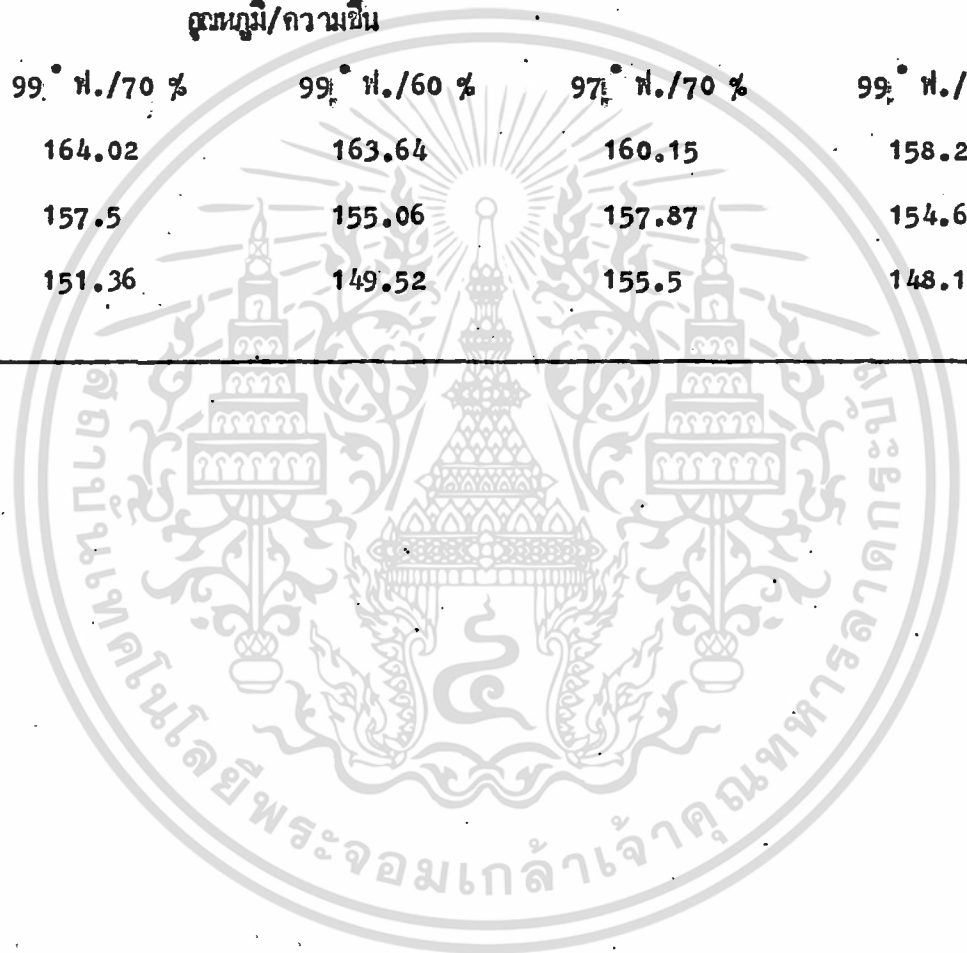
เปรียบเทียบความแตกต่างของเปอร์เซ็นต์ไข่ตายโคม

อุณหภูมิ-ความชื้น ระยะ 25 วันถึงฟักออก	อุณหภูมิ-ความชื้น ระยะ 1-10 วัน		
	99-70	99-60	97-70
99-70	49.04 กชก	54.54 กชก	69.33 กช
97-80	65.67 กช	66.38 กช	62.96 กช
99-70	38.19 กชก	59.31 กชก	60.48 กชก
99-80	59.78 กชก	39.45 กชก	60.42 กชก
97-70 คับไฟ	46.28 กชก	71.75 กช	72.86 ก
99-70 คับไฟ	59.27 กชก	42.68 กชก	56.04 กชก
97-70 สเปรย์น้ำพร้อมคับไฟ	12.73 กช	37.85 กชก	41.79 กชก
99-70 สเปรย์น้ำพร้อมคับไฟ	34.99 กชก	26.65 กช	41.58 กชก

**หมายเหตุ** การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ใช้วิธี Duncan's new multiple range test ค่าเฉลี่ยที่ไม่ได้อยู่บนเส้นตรงเดียวกัน หรือมีอักษรกำกับต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.05$ ) ส่วนค่าเฉลี่ยที่อยู่บนเส้นตรงเดียวกัน หรือมีอักษรกำกับเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

**ตารางผนวกที่ 8 แสดงน้ำหนักโซ่เข้าพัก, น้ำหนักโซ่ 10 วัน, น้ำหนักโซ่ 24 วัน**

	ครั้งที่ 1			ครั้งที่ 2		
	อุณหภูมิ/ความชื้น			อุณหภูมิ/ความชื้น		
	99 ° ฟ./70 %	99 ° ฟ./60 %	97 ° ฟ./70 %	99 ° ฟ./70 %	99 ° ฟ./60 %	99 ° ฟ./70 %
น้ำหนักโซ่เข้าพัก	164.02	163.64	160.15	158.27	157.09	157.20
น้ำหนักโซ่ 10 วัน	157.5	155.06	157.87	154.66	150.45	152.54
น้ำหนักโซ่ เมื่อ 24 วัน	151.36	149.52	155.5	148.17	147.03	146.0



ตารางผนวกที่ 9 แสดงการพักโซ่หนานในครั้งที่ 1 (16 ส.ค.30 - 18 ต.ค.30) ในช่วง 1 - 24 วันของการพัก  
แสดงการพักโซ่หนานในครั้งที่ 2 (18 ต.ค.30 - 20 พ.ย.30) ในช่วง 1 - 24 วันของการพัก

กลุ่มทดลอง (อุณหภูมิ/ความชื้น)	ครั้งที่ทำ การทดลอง	โซ่เข้าพัก	โซ่ไม่มีเชื้อ	โซ่มีเชื้อ	%โซ่ไม่มี						
					มีเชื้อ		โซ่เชื้อตาย		%โซ่เชื้อตาย		
					10 วัน	%โซ่เชื้อตาย	10 วัน	%โซ่เชื้อตาย	24 วัน	%โซ่เชื้อตาย	24 วัน
99 °ฟ./70 %	1 *	132	7	125	5.3	5	4.0	8	6.4	13	10.4
	2 **	133	10	123		5	4.07	9	7.32	14	11.3
99 °ฟ./60 %	1	132	15	117	11.36	8	6.84	6	5.31	14	11.97
	2	134	14	120		9	7.5	10	8.33	19	15.8
97 °ฟ./70 %	1	133	15	118	11.28	10	8.47	8	6.78	18	15.2
	2	132	9	123		5	4.67	18	14.63	23	18.7

หมายเหตุ เปอร์เซนต์ของโซ่เชื้อตาย คัดจากโซ่มีเชื้อที่เข้าพัก

\* หมายถึง การทดลองเมื่อ 16 ส.ค. - 18 ก.ย. 30

\*\* หมายถึง การทดลองเมื่อ 18 ต.ค. - 20 พ.ย. 30

ตารางผนวกที่ 10 แสดงผลการหักออก ไซตายโคม ครั้งที่ 1, ในช่วง 25 วัน - หักออก

	ปัจจัย B				ปัจจัย A			
	อุณหภูมิ 97 ฝ. / ความชื้น 70%	อุณหภูมิ 97 ฝ. / ความชื้น 80%	อุณหภูมิ 99 ฝ. / ความชื้น 70%	อุณหภูมิ 99 ฝ. / ความชื้น 80%	อุณหภูมิ 97 ฝ. / ความชื้น 70%	อุณหภูมิ 99 ฝ. / ความชื้น 70%	อุณหภูมิ 97 ฝ. / ความชื้น 70%	อุณหภูมิ 99 ฝ. / ความชื้น 70%
					คัมไฟ	คัมไฟ	หน้า	หน้า
1. อุณหภูมิ 99 ฝ./ความชื้น 70%								
- ไซที่เข้าหัก	14	14	14	13	14	14	14	14
- % ไซที่เข้าหัก	89.6	89.6	89.6	89.6	89.6	89.6	89.6	89.6
- ไซที่หักออก	4	2	8	3	6	4	12	9
- % ไซที่หักออก	25.6	12.79	51.2	20.67	38.49	25.6	70.8	57.6
- ไซตายโคม	10	12	6	10	8	10	2	5
- % ไซตายโคม	64	76.8	38.4	68.92	51.2	64	12.8	32
2. อุณหภูมิ 99 ฝ./ความชื้น 60%								
- ไซที่เข้าหัก	13	13	13	13	12	13	13	13
- % ไซที่เข้าหัก	88.03	88.03	88.03	88.03	88.03	88.03	88.03	88.03
- ไซที่หักออก	-	2	6	9	2	9	7	8
- % ไซที่หักออก	-	13.34	40.63	60.94	14.67	60.94	47.08	54.4
- ไซตายโคม	13	11	7	4	10	4	6	5

ตารางผนวกที่ 10 (ต่อ)

	ปีจจัย B				ปีจจัย A			
	ฤดูหนาว 97 พ. ความชื้น 70%	ฤดูหนาว 97 พ. ความชื้น 80%	ฤดูหนาว 99 พ. ความชื้น 70 %	ฤดูหนาว 99 พ. ความชื้น 80%	ฤดูหนาว 97 พ. ความชื้น 70% กับไฟ	ฤดูหนาว 99 พ. ความชื้น 70% กับไฟ	ฤดูหนาว 97 พ. ความชื้น 70% ท่อน้ำ	ฤดูหนาว 99 พ. ความชื้น 70% ท่อน้ำ
- % ไซตายโคม	88.03	74.49	47.40	27.09	73.36	27.09	40.63	33.86
3. ฤดูหนาว 97 พ./ความชื้น 70%								
- ไซที่เข้าพัก	12	13	13	13	12	12	12	13
- % ไซที่เข้าพัก	84.72	84.72	84.72	84.72	84.72	84.72	84.72	84.72
- ไซที่โถออก	1	2	5	5	-	5	7	6
- % ไซที่โถออก	7.06	13.03	32.59	32.59	-	35.30	49.42	39.11
- ไซตายโคม	11	11	8	8	12	7	5	7
- % ไซตายโคม	77.09	71.72	52.16	52.16	84.72	49.45	35.33	45.64

ตารางผนวกที่ 11 แสดงผลการทดลอง ไซตายโคม ครั้งที่ 2 ในช่วง 25 วัน - ฟักออก

	ปัจจัย B				ปัจจัย A			
	อุณหภูมิ 97ฟ. ความชื้น 70%	อุณหภูมิ 97ฟ. ความชื้น 80%	อุณหภูมิ 99ฟ. ความชื้น 70%	อุณหภูมิ 99ฟ. ความชื้น 80%	อุณหภูมิ 97ฟ. ความชื้น 70%	อุณหภูมิ 99ฟ. ความชื้น 70%	อุณหภูมิ 97ฟ. ความชื้น 70%	อุณหภูมิ 99ฟ. ความชื้น 70%
			กับไฟ		กับไฟ		หน้า	หน้า
<b>1. อุณหภูมิ 99 ฟ./ความชื้น 70%</b>								
- ไซที่เข้าฟัก	13	13	14	14	14	13	14	14
- %ไซที่เข้าฟัก	88.62	88.62	88.62	88.62	88.62	88.62	88.62	88.62
- ไซที่ฟักออก	8	5	8	6	7	5	12	8
- %ไซที่ฟักออก	54.54	34.08	50.64	37.98	44.31	34.08	75.96	50.64
- ไซตายโคม	5	8	6	8	7	8	2	6
- %ไซตายโคม	34.8	54.54	37.98	50.64	41.36	54.54	12.66	37.98
<b>2. อุณหภูมิ 97 ฟ./ความชื้น 60%</b>								
- ไซที่เข้าฟัก	13	13	13	13	12	13	12	13
- %ไซที่เข้าฟัก	84.17	84.17	84.17	84.17	84.17	84.17	84.17	84.17
- ไซที่ฟักออก	9	4	2	5	2	4	7	10
- %ไซที่ฟักออก	63.04	25.9	12.95	32.37	14.03	25.90	49.10	64.74
- ไซตายโคม	4	9	11	8	10	9	5	3

ตารางผนวกที่ 11 (ต่อ)

	ปีจ่าย B				ปีจ่าย A			
	อุดหนุนปี 97 ฟ.	อุดหนุนปี 97 ฟ.	อุดหนุนปี 99 ฟ.	อุดหนุนปี 99 ฟ.	อุดหนุนปี 97 ฟ.	อุดหนุนปี 99 ฟ.	อุดหนุนปี 97 ฟ.	อุดหนุนปี 99 ฟ.
	ความขึ้น 70%	ความขึ้น 80%	ความขึ้น 70%	ความขึ้น 80%	ความขึ้น 70%	ความขึ้น 70%	ความขึ้น 70%	ความขึ้น 70%
					กับไฟ	กับไฟ	หน้า	หน้า
- %ไซตายโคม	21.04	58.27	71.22	51.8	70.14	58.27	35.07	19.43
3. อุดหนุนปี 97 ฟ./ความขึ้น 70 %								
- ไซที่เข้าโก	12	12	13	13	12	13	12	13
- %ไซที่เข้าโก	81.3	81.3	81.3	81.3	81.3	81.3	81.3	81.3
- ไซที่ไฟออก	3	4	2	2	3	3	6	7
- %ไซที่ไฟออก	20.33	27.10	12.50	12.50	20.33	18.76	33.05	43.78
- ไซตายโคม	9	8	11	11	9	10	6	6
- %ไซตายโคม	60.97	54.2	68.8	68.8	60.97	62.54	48.25	37.52

ตารางผนวกที่ 12 แสดงค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิช่วง 1-10 วันและ 11-24 วัน ของการทดลอง ครั้งที่ 1 และ 2

กลุ่มการทดลอง	ช่วง 1 - 10 วัน		ช่วง 11 - 24 วัน	
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2
	อุณหภูมิ/ความชื้นสัมพัทธ์	อุณหภูมิ/ความชื้นสัมพัทธ์	อุณหภูมิ/ความชื้นสัมพัทธ์	อุณหภูมิ/ความชื้นสัมพัทธ์
1. 99. °ฟ./70 %	98.96/68 %	99.13/71	99.19/71.3	99.06/73.06
2. 99. °ฟ./60 %	99.04/63 %	99.2/62	99.19/71.3	99.06/73.06
3. 97. °ฟ./70 %	97.27/68.5 %	97.24/72	99.19/71.3	99.06/73.06

หมายเหตุ ช่วง 11-24 วัน จะนำใช้ใช้อุณหภูมิเดียวกัน

ตารางหน้ากที่ 13 แสดงค่าเฉลี่ยอุณหภูมิ ช่วง 25-30 วัน ของการฟักออก ครั้งที่ 1 และ 2

กุ่มการทดลอง	ช่วงเวลา 25 - 30 วัน			
	ครั้งที่ 1		ครั้งที่ 2	
	อุณหภูมิ	ความชื้นสัมพัทธ์	อุณหภูมิ	ความชื้นสัมพัทธ์
1. 97. ฟ./70 %	97.43	72.28	97.27	68.72
2. 97. ฟ./80 %	97.37	83.09	97.13	69.89
3. 99. ฟ./70 %	99.35	71.68	99.28	69.29
4. 99. ฟ./80 %	99.16	82.14	99.34	80.13
5. 97. ฟ./70 % คับไฟ	97.32	71.29	97.58	69.83
6. 99. ฟ./70 % คับไฟ	99.36	72.03	99.73	70.65
7. 97. ฟ./70 % พ่นน้ำ	97.19	71.89	97.91	70.62
8. 99. ฟ./70 % พ่นน้ำ	99.26	71.65	99.60	68.97